

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-109190

(43)Date of publication of application : 20.04.2001

(51)Int.Cl.

G03G 9/087

G03G 9/08

G03G 9/09

G03G 15/08

(21)Application number : 11-286783

(71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD

(22)Date of filing : 07.10.1999

(72)Inventor : MIZUTANI NORIYUKI

FUKUDA HIROYUKI

SUZUKI CHIAKI

(54) ELECTROPHOTOGRAPHIC TONER, ELECTROPHOTOGRAPHIC DEVELOPER AND METHOD OF FORMING IMAGE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an electrophotographic toner, an electrophotographic developer and a method of forming an image so that an image of excellent picture quality can be formed, the toner has excellent thermal storage property, enough offset resistance during fixing and excellent low temperature fixing property, and form the viewpoints of storage and transfer of a printed material, an image with good stability for a long term against heat or load can be formed.

SOLUTION: The electrophotographic toner contains a binder resin, a coloring agent and a resin with high melt viscosity having 300 to 3000 weight average mol.wt. and 103 to 106 (Pa.s) melt viscosity η at 140° C. The average of the shape factor expressed by formula (1): $SF1 = ML^2 \times 100 \pi / 4A$ ranges $105 \leq SF1 \leq 140$. In the formula, ML is the maximum length of the diameter of electrophotographic toner particles, A is the projected area of the particle of the electrophotographic toner. The electrophotographic developer contains the above toner and is used for the method of forming an image.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P) (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許公開番号
特開2001-109190
(P2001-109190A)
(43)公開日 平成13年4月20日(2001.4.20)

(5)Int.Cl. ⁷ G 0 3 G	識別記号 9/087 9/08 9/09 15/08	F I G 0 3 G	9/08 2 H 0 0 5 2 H 0 7 7 3 6 1 5 0 7	5 0 7 15/08 5 0 7 L
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 11 頁)				

(2)出願番号 特願平11-286783	(71)出願人 000005498 富士ゼロックス株式会社 東京都港区赤坂二丁目17番22号 水谷 則之 神奈川県横浜市中区竹松1800番地 富士ゼロ ックス株式会社内 福田 裕之 神奈川県横浜市中区竹松1800番地 富士ゼロ ックス株式会社内 100078049 弁理士 中島 淳 (外3名)
(22)出願日 平成11年10月7日(1999.10.7)	(72)発明者 最良員に就く

(54)【発明の名称】 電子写真用トナー、電子写真用現像剤、および、画像形成方法

(57)【要約】

【課題】 優れた画質の画像を形成することが可能で、
解像性に優れ、定着時には十分なオフセット性を示
し、低湿定着性に優れるとともに、印字物の保管および
輸送の観点からみて、熱・荷重に対し、長期にわたって
安定性の良好な画像を形成することが可能な電子写真用
トナーおよび電子写真用現像剤、並びに、画像形成方法
を提供すること。

【解決手段】 結着樹脂と、着色剤と、重量平均分子重
300〜3000であり、かつ、140℃における溶融
粘度 η が $10^3 \sim 10^6$ (Pa・s) である高溶融粘度樹
脂と、を含有してなり、下記式 (1) で示される形状係
数 SF1 の平均値が $1.05 \leq SF1 \leq 1.40$ の範囲内で
あることを特徴とする電子写真用トナーおよび電子写真
用現像剤、並びに、それを用いた画像形成方法である。
 $SF1 = ML^2 \times 100\pi / 4A \cdots (1)$
(MLは電子写真用トナーの粒子の径の最大値、Aは電
子写真用トナーの粒子の投影面積)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 結着樹脂と、着色剤と、重量平均分子重
300〜3000であり、かつ、140℃における溶融
粘度 η が $10^3 \sim 10^6$ (Pa・s) である高溶融粘度樹
脂と、を含有してなり、下記式 (1) で示される形状係
数 SF1 の平均値が $1.05 \leq SF1 \leq 1.40$ の範囲内で
あることを特徴とする電子写真用トナー。
 $SF1 = ML^2 \times 100\pi / 4A \cdots (1)$
(上記式中、MLは電子写真用トナーの粒子の径の最大
値を表し、Aは電子写真用トナーの粒子の投影面積を表
す。)

【請求項2】 少なくともトナーおよびキャリアからな
る電子写真用現像剤において、前記トナーが請求項1に
記載の電子写真用トナーを含有することを特徴とする電
子写真用現像剤。

【請求項3】 潜像担持体上に静電潜像を形成する工程
と、該静電潜像を現像担持体上に担持されたトナーを含
む現像剤を用いて現像し、トナー像を形成する工程と、
該潜像担持体上に形成されたトナー像を転写体上に転写
する工程と、該転写体上に転写されたトナー像を加熱定
着する工程と、を有する画像形成方法において、前記ト
ナーが請求項1に記載の電子写真用トナーであることを
特徴とする画像形成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、電子写真法、静電
記録法に好適な電子写真用トナー、静電潜像の現像のた
めに使用する電子写真用現像剤およびそれを用いた画像
形成方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 電子写真法では、感光体 (潜像担持体)
に形成された静電荷像を結着樹脂、着色剤を含むトナー
で現像し、得られたトナー像を転写紙上に転写し、加熱
ロールで定着し画像を得る。このような電子写真法等で
使用する乾式現像剤は、結着樹脂中に着色剤を分散した
トナーそのものを用いる一成分現像剤と、かかるトナー
にキャリアを混合した二成分現像剤とに大別することが
できる。

【0003】 電子写真の市場は1980年代の後半から
装置の小型化、高機能の要求が強くなり、特にフルカラーの
画質に関しては高倍印刷、線画等に近い高画質品位が
望まれていた。そのような高画質を達成する手段として
デジタル化処理が不可欠であり、このような画質に
関するデジタル化の効能として、複雑な画像処理が高速で
行える事が挙げられている。デジタル化処理では、文字と
写真画像を分離して制御することが可能となり、それぞ
れの画像の再現性がアナログ技術に比べ大きく改善され
ている。特に写真画像に関しては階調補正と色補正が可
能になった点でメリットが大きくなり、階調特性、解像度、
鮮鋭度、色再現、粒状性の面でアナログに比べ有利であ

(2)

2

る。
【0004】 近年、このような技術の進歩から乾印刷、
特にDTP (デスクトップパブリッシング) に電子写真
が採用されつつある。この場合の特長はオンデマンドで
印刷処理できることにある。しかし、これを現像剤の現
点からみてみると、画像出力としては光等系で作成され
た潜像を忠実に作像する必要がある、トナーとしてはま
ずまず小粒径化が進み、現像、転写、定着特性における
基本特性の改善が更に重要となっている。

【0005】 従来、電子写真用トナー (以下、単に「ト
ナー」という場合がある。) には熱可塑性樹脂が用いら
れており、低エネルギー定着と粉体ブロッキング性の両
立を図る必要から、特公平2-37586号、特開平1
-225967号、特開平2-235069号各公報に
記載の如く、トナーに用いられる樹脂のレオロジー、お
よびガラス転移点 (以下、「Tg」という) の最適化制
御が行われている。これらのなかでも、先に述べた乾印
刷に適用しうる電子写真トナーの場合、高速での定着を
可能とするため、より低いTgを持つ樹脂が用いられて
いるのが一般的である。

【0006】 しかし、これら技術により製造されたトナ
ーを用いた画像は、Tg近傍あるいはそれ以上の熱が加
わった場合、画像部分の樹脂成分が溶融して、重なら
れた上に位置する印字物の裏面、あるいは、他の印字物
に付着し、画像の欠損が起こるという問題があり、更
に、乾印刷では両面印刷が行われることが多いため、画
像部分同士が接触した状態における、片面印刷の場合よ
りもさらに画像欠損が生じやすくなる。

【0007】 このようにDTPなどを目的とした乾印刷
用途を考慮した場合には、印字物が両面印刷され、製本
された形態をとることが多く、長期保管あるいは輸送時
における印字品質の安定性が非常に重要なものとなっ
ている。

【0008】 定着時のオフセット改良を目的とした特開
平4-186368号公報には、熱硬化性樹脂をトナー
に外部添加し、ポリエステル結着樹脂と硬化反応を発生
させ、定着時のオフセットと低湿定着性、OHP透過性
の両立を狙った技術が報告されている。この技術におい
ては、定着時にポリエステル樹脂が溶解し、溶解したポ
リエステルがエポキシ樹脂やメラミン樹脂等の微粒子と
架橋反応を起こし、トナー層の内部凝集力が増大して定
着時のオフセットを防止することができているものであり、
加えるため、オフセットは防止してトナー内部凝集力が増
加するため、オフセットは防止してトナー内部凝集力が増
加する。印字物の輸送時の安定性の観点で充分な印字
品質を得ることはできなかった。また、外添された熱硬
化性樹脂微粒子がトナーの結着樹脂と反応することな
く、熱硬化性樹脂微粒子で独自に架橋し、印字画像のパ
イルハイト (画像厚さ) を部分的に増加させ、凹凸のあ
る画像を形成してしまう欠点を有しており、さらに、印

(3)

字物の長期保管により、架橋した熱硬化性樹脂微粒子が画像表面から脱離し、画像欠損を引き起こす等の問題点も有しており、転写印刷用途に好適とはいえない。

【0010】特開平2-101477号公報には、トナー表面をポリウレタン樹脂で硬化させ、内部に結着樹脂と共に結着付与性樹脂を含有させることで、耐オフセット性と低温定着性の両立を図る技術が報告されている。この技術においては、トナー表面が硬化されるため、表面に凹凸のある画像が形成される欠点を有しており、印刷物の長期保管・輸送上の画像安定性は依然として課題のいくつものではないという問題がある。

【0010】本発明が解決しようとする課題【本発明は、上記のような従来技術の欠陥に鑑みてなされたものである。すなわち、本発明は、優れた画質の画像を形成することが可能で、熱安定性に優れ、定着時には十分な耐オフセット性を示し、低温定着性に優れるとともに、印刷物の保管および輸送の観点からみて、熱・荷重に対して、長期にわたって安定性の良好な画像を形成することが、該電子写真用トナーおよび電子写真用現像剤、並びに、該電子写真用現像剤を用いて安定に画像を形成し得る画像形成方法を提供することを目的とする。

【0011】【課題を解決するための手段】本発明者等は、上記目的を達成すべく鋭意研究を重ねた結果、以下の発明により上記目的を達成することを見いだした。すなわち、本発明の電子写真用トナーは、結着樹脂と、着色剤と、重量平均分子量3000〜30000であり、かつ、140℃における溶解粘度 η が $1.03 \sim 1.06$ (Pa・s)である高溶解粘度樹脂と、を含有してなり、下記式(1)で示される形状係数SFIの平均値が $1.05 \leq SFI \leq 1.4$ の範囲内であることを特徴とする。

$$SFI = ML^2 \times 100 \pi / 4A \dots (1)$$

(上記式中、MLは電子写真用トナーの粒子の径の最大長を、Aは電子写真用トナーの粒子の投影面積を表す。)

【0012】また、本発明の電子写真用現像剤は、少なくともトナーおよびキャリアからなる電子写真用現像剤において、前記トナーが上記本発明の電子写真用トナーを含有することを特徴とする。

【0013】本発明の電子写真用トナーに用いられる高溶解粘度樹脂は、分子重量との対比において溶解粘度 η が比較的大きい、分子重量百〜数千の無定形オリゴマーであり、好ましくは明確な鋭いピークのない、すなわち、Tgが存在しないか、または、室温以上のガラス転移点(Tg)を有する樹脂である。かかる高溶解粘度樹脂は、低分子量であるため、mobility(変形のしやすさ)に優れ、加熱定着時には高分子量で且つ溶解粘度の低い結着樹脂の間に浸透しやすく、得られた画像は高溶解粘度樹脂が結着樹脂間、言い換えればトナー粒子同士

4

を接合/結合するような構造をとることになる。このような構造をとることにより、画像全体の凝集力が増加すると同時に、見かけ上の画像の溶解粘度を増加させることになる。

【0014】また、同時に、高溶解粘度樹脂はその粘度特性から転写体には殆ど浸透せず、画像深さ(転写体における浸透方向への画像の深さ)方向の分布をみれば相対的な高溶解粘度樹脂の存在比率は画像表面ほど高くなり、部分的には高溶解粘度樹脂が表面に存在することになる。このため、見かけ上の溶解粘度は転写体表面に近しいほど高く、画像表面を高溶解粘度樹脂で被覆したのと同等の効果が得られる。かかる効果とは、具体的に、表面の付着力よりも画像内部の凝集力が増加することであり、高温条件下で保存しても、画像表面が、対向面、すなわち、他の画像の表面或いは転写体としての紙等、との間の付着力よりも画像内部の凝集力が勝るため、結果として画像欠陥を防止することができるものと考えられる。

【0015】また、高溶解粘度樹脂は軟化点が高く(好ましくは、100〜150℃であり)、定着後および保管時には、トナーおよびトナー画像が粘着性を示すことなく安定状態を維持する。従って、高溶解粘度樹脂を用いることにより、トナー画像の凝集力が増大し、また、トナー画像自体が転写体に対して強く接合・結合することになり、比較的高温の熱保管温度下で印刷物を保管した場合であっても、画像部分の欠損を防止することができ、る。

【0016】理論的には、トナーの粒子同士あるいはトナーと転写体間の接着力は分子量に比例し、結着樹脂と比較して分子量の小さな樹脂を添加すると系の平均分子量を下げることになり、接着力の点で不利と考えられる。しかし、通常ポリマーは高分子量のため、系のmobilityが悪く、加熱定着時のトナーの粒子同士あるいはトナーと転写体間の有効接合面積はさほど大きくとれず、定着時の加圧により若干は改善できるものの、高速での定着では十分とは言えない。そこで本発明の如く、低分子量の無定形オリゴマー(高溶解粘度樹脂)を添加することにより、平均分子量は多少下がるが、変形のしやすさが改良されて接合面積の増大を図ることができ、見かけの接着力を大きくすることができると考えられる。

【0017】前述のようにこの高溶解粘度樹脂は定着時にトナー画像の凝集力を増大させ、また、画像の保管時には、高溶解粘度樹脂が固形状態にあり、トナー粒子間を結合し、固定化した状態を保つことができる。

【0018】本発明に用いている高溶解粘度樹脂は、通常の結着樹脂よりも分子量が小さく、非常に割れやすいため、通常トナーの製造で用いられている超微粉砕法により得られたトナーの形状はごつとした形で角張ったものになりやすい。そのため、潜像担持体上に現像され

(4)

たトナーは形状の丸いトナーに比較し、潜像担持体との接触面積が大きくなり、潜像担持体との付着力が大きくなっていく。また、トナー同士の接触面積も大きくなるため、潜像担持体上のトナーの凝集力が大きくなっていく。潜像担持体上に現像されたトナーを転写体上に転写するためにはトナーが一定以上の力を受ける必要がある。転写の際にはトナーが受ける力は、転写電流とトナー電荷にそれぞれ比例するが、このとき、潜像担持体との付着力やトナー間凝集力は転写を妨げる方向に働く。そのため、角張ったトナーはトナー間凝集力により転写不良を招きやすく、十分な画質を得られない場合があった。

【0019】そのため、本発明では高画質達成のために、トナー形状係数SFIが $1.05 \leq SFI \leq 1.4$ の範囲に制御されている。形状係数SFIをこの範囲内に制御することにより、トナー間凝集力を抑えることができ、これにより転写性の低下を防止し、常に良好な画質を得ることができるようになる。

【0020】さらに、本発明の画像形成方法は、潜像担持体上に静電潜像を形成する工程と、該静電潜像を現像担持体上に担持されたトナーを含む現像剤を用いて現像し、トナー像を形成する工程と、該潜像担持体上に形成されたトナー像を転写体上に転写する工程と、該転写体上に転写されたトナー像を加熱定着する工程と、を有する画像形成方法において、前記トナーが上記本発明の電子写真用トナーであることを特徴とする

【0021】本発明の画像形成方法によれば、前記トナー或いはそれを用いた電子写真用現像剤(以下、単に「現像剤」という場合がある。)現像剤を用いることで、印刷画像のバイハバットが大きくなるということがない一方、画像表面は比較的強固なものとなり、熱に対して安定な画像品質の表現が可能となる。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明をさらに詳細に説明する。本発明の電子写真用トナー(以下、トナーという。)は、少なくとも着色剤と、結着樹脂と、特定の物性を有する樹脂とを含有するものであり、トナー全体の特性を改良する特定の物性を有する樹脂を本発明においては「高溶解粘度樹脂」と称する。

【0023】前記高溶解粘度樹脂は、重量平均分子量が3000〜30000であり、且つ、140℃における溶解粘度 η が $1.03 \sim 1.06$ (Pa・s)である。すなわち、分子量が比較的小さいにも係らず溶解粘度 η が大きいことを特徴とする。

【0024】前記高溶解粘度樹脂の溶解粘度 η は、フロースター(シマズ社製：CFT-500C)、予熱：300秒、圧力：0.980665MPa、ダイサイズ1mm ϕ ×1mm、昇温速度：3.0℃/min.にて当該温度(ここでは140℃)で測定した値(Pa・s)である。本発明においては、140℃における溶解

6

粘度 η が $1.03 \sim 1.06$ (Pa・s)であることを要し、 $1.035 \sim 1.045$ (Pa・s)であることが、結着樹脂との相溶性および結着樹脂中での分散性の観点から好ましい。この溶解粘度 η が 1.03 (Pa・s)未満であるとし、転写体に浸透しやすくなり、さらに前記表面性状の改良が不十分となる。また、 1.06 (Pa・s)を超えると結着樹脂中での分散性が悪化し、いずれも好ましくない。

【0025】前記高溶解粘度樹脂の重量平均分子量は、3000〜30000であり、5000〜25000であることが結着樹脂との相溶性及び結着樹脂中での分散性の観点から好ましい。重量平均分子量が、300未満であると常温下、固体を維持することが困難となり、3000を超えると系のmobilityが悪化し、いずれも好ましくない。

【0026】本発明のトナー中に含有される高溶解粘度樹脂の割合は、結着樹脂100重量部に対して5〜50重量部の範囲が好ましく、より好ましくは10〜30重量部の範囲である。前記添加量が5重量部未満であると本発明の効果が不十分となり、50重量部を超えるとトナー粒子間の接着力が低下するため、いずれも好ましくない。

【0027】前記高溶解粘度樹脂の軟化点(Tm)は、100℃〜150℃の範囲に存在することが、定着後及び保管時のトナー及びトナー画像の安定性の観点から好ましい。即ち、樹脂の軟化点が保存、或いは輸送中の環境温度より十分に高い場合には、トナー及びトナー画像表面が粘着性を示すことなく安定な状態を維持するためである。

【0028】前記高溶解粘度樹脂の軟化点は、フローテスター(シマズ社製：CFT-500C)、予熱：300秒、圧力：0.980665MPa、ダイサイズ1mm ϕ ×1mm、昇温速度：3.0℃/min.の条件下における溶解開始温度と溶解終了温度との中間温度を指す。

【0029】前記高溶解粘度樹脂の他の好ましい態様としては、DSC示差走査熱量計で測定した場合、明確な吸熱ピークを有しない、即ち、明確なTgが存在しないか、あるいは高いTgを有することが挙げられる。明確なTgが存在しないか、あるいは高いTgを有することにより、通常の保管条件下では高溶解粘度樹脂は固体状態に存在することになる。この状態では定着の工程により結着樹脂と混ざり合った状態にも影響を与え、具体的には、混ざれた結着樹脂の凝集力を増加させるだけでなく、見掛けのTgを飛躍的に高め、その結果、画像保管時の画像安定性をより向上させることができるためである。

【0030】前記高溶解粘度樹脂としては、前記物性を満たすものであれば特に制限はないが、低分子量で且つ、高溶解粘度を達成しうるものとして、粘・接着性を

7
有するものが好適に使用できる。具体的には、ノボラツク樹脂、変性ノボラツク樹脂、脂肪族炭化水素と炭素原子数9以上の芳香族炭化水素との共重合石油樹脂、変性ロジン、エステル化樹脂、変性ロジン、テルペン系樹脂、フェノール系樹脂、変性キシレン樹脂、脂肪族炭化水素樹脂、クマロインデン樹脂、スチレン系樹脂、芳香族系石油樹脂などのC9系石油樹脂からなる群より選択される1種以上が挙げられ、これらは接着樹脂との相溶性の観点から望ましく用いられる。

【0031】前記ノボラック樹脂及び変性ノボラック樹脂としては、フェノールノボラック樹脂、クレゾールノボラック樹脂、アルキルベンゼン変性ノボラック樹脂、カシュー変性ノボラック樹脂、テルペン変性ノボラック樹脂等を例示することができる。

【0032】前記脂肪族炭化水素-炭素原子数9以上の芳香族炭化水素共重合石油樹脂とは、石油類のスチーマークラッキングによりエチレン、プロピレンなどを製造するエチレンプラントから副生する分解物部分に含まれるジオレフィンおよびオレフィンを原料として合成されたものであり、イソブレン、ビニレン、2-メチルブテン-2、2-メチルブテン-1から選ばれた少なくとも1種以上と前記炭化水素モノマーと、ビニルトルエンから選ばれる少なくとも1種以上の芳香族炭化水素モノマーを共重合させたものが望ましい。

【0033】前記要性ロジン及びこれらのエステル化合物としては、水素化ロジン、過水素化ロジン、不飽和ロジン、重合ロジン、水添ロジン、グリセリンエステル、重合ロジン、ペンタエリテルエステル等が挙げられる。前記ペンフェノール系樹脂としては、p-アールキルフェノール、p-アールフェノール、p-tert-ブチルフェノールの他、テルペンフェノール系樹脂等が挙げられる。

【0034】前記変性キシレン系樹脂としては、ロジエン変性キシレン系樹脂及びアルキルフェノール変性キシレン系樹脂が、ポリテラペン系樹脂としては、 α -ピネン、 β -ピネン、カンフェン、ジベンチレン等が、脂肪族系炭化水素樹脂としては、炭素原子数4～9の直鎖状又は分岐鎖状を有する脂肪族系炭化水素樹脂が、スチレン系樹脂としては、スチレン-イソブチレン共重合体、スチレン-ブタジエン共重合体、スチレン-イソブレンプロポック共重合体等が挙げられる。

【0035】前記C9系石油樹脂とは、石油精製などの工程で得られるC9部分をモノマーとして、主としてカチオン重合を行い精製した樹脂である。ここで用いられるC9部分モノマーとは、アルキルスチレン、 α -及び β -メチルスチレン、ビニルトルエン、インデン、ナフタリン等を例示することができる。得られる樹脂として、三井石油化学（株）製プロトロン（商品名）、日本合成樹脂（株）製ネオポリマー（商品名）等が市販品として入手可能である。これらのうち、結着樹脂との相溶

性が良好で、画像全体の構造により強固な構造となること
とから、ノボラック樹脂、変性ノボラック樹脂、脂肪族炭
化水素と炭素原子数9以上の芳香族炭化水素との共重
合石油樹脂が望ましい。

【0036】前記溶剤溶解粘度樹脂の添加量は、結着樹脂 100重量部に対して、5〜50重量部の範囲が好ましく、より好ましくは、10〜30重量部の範囲である。添加量が、5重量部未満であると発明の効果が不十分となり易く、50重量部を超えるとトナー粒子間の接着性が低下し易くなり、いずれも好ましくない。

【0037】次に、本発明の電子写真用トナーに用いられる他の成分について説明する。前記結着樹脂としては、電子写真用トナーに用いうる公知のものを任意に選択することができる。具体的には、例えば、スチレン、クロロスチレン等のスチレン類、エチレン、プロピレン、ブチレン、イソブレン等のモノオレフィン、酢酸ビニル、プロピオン酸ビニル、安息香酸ビニル、酪酸ビニル等のビニルエステル、アクリル酸ビニル、アクリル酸エチル、アクリル酸ブチル、アクリル酸ドデシル、アクリル酸オクチル、アクリル酸フェニル、メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸ブチル、メタクリル酸ドデシル等の α -メチレン脂肪族モノカルボン酸エステル類、ビニルメチルエーテル、ビニルエチルエーテル、ビニルブチルエーテル等のビニルエーテル類、ビニルメルカプタン、ビニルヘキシルケトン、ビニルシプロペンメルカプタン等のビニルケトン類、それら単独重合物あるいは共重合体を例示することができる。特に代表的な結着樹脂としては、ポリスチレン、スチレン-アクリル酸アギル共重合体、スチレン-メタクリル酸アギル

キル共重合体、スチレン-アクリルニトリル共重合体、スチレン-ブタジエン共重合体、スチレン-無水マレイン酸共重合体、ポリエチレン、ポリプロピレン等を挙げることができる。さらに、ポリエステル樹脂、ポリウレタン、エポキシ樹脂、シリコーン樹脂、ポリアミド、蜜性ロジン、バタフィンワックス等が挙げられる。これらのうち、帯電性、安全性、コスト、高溶融粘度樹脂との相溶性等の観点から、スチレン-アクリル酸アルキル共重合体、ポリエステル樹脂等が好ましく、ポリエステル樹脂が特に好ましい。

【0038】これらの結着樹脂は、前記高溶融粘度樹脂と異なり、140℃における溶融粘度 η が 10^3 (Pa \cdot s)未満であり、通常は10~500 (Pa \cdot s)程度のものが好ましく用いられる。

【0039】本発明においては、前記高溶融粘度樹脂が、画像の安定性に寄与し、結着樹脂が主に定着性に寄与するため、結着樹脂として低Tgの、具体的には、例えば、Tgが55〜70℃程度の、樹脂を使用することが可能である。従って、耐オフセット性、トナーのブロッキング性を良好に維持しながら、長期にわたる画像保管性の改善を達成することができ、

【0'40】また、本発明のトナーにおいては必須成分として含有される着色剤は、トナーの着色剤として公知のものを使用することができ、具体的には、例えば、マグネタイト、フェライト等の磁性粉、カーボンブラック、アニリンブルー、カルコブルー、クロムイエロー、ウルトラマリンブルー、デヒレンプスオイルレッド、キノリールイエロー、メチレンブルー、ククロリド、フタロシアニンブルー、マラカイトグリーン、オキササレート、ラングゼラック、ローズベンガル、C. I. ピグメント・レッド4、8、1、C. I. ピグメント・レッド122、C. I. ピグメント・レッド57-1、C. I. ピグメント・イエロー97、C. I. ピグメント・イエロー17、C. I. ピグメント・ブルー15-1、C. I. ピグメント・ブルー15-3等を代数的なものとして明示することができる。

【0041】本発明のトナーにおける上記着色剤の含有量としては、結着樹脂100重量部に対して、1～8重量%の範囲にあることが好ましく、1～5重量%の範囲により好ましい。着色剤の含有量が1重量%よりも少なくなると着色力が弱くなり、8重量%よりも多くなるとトナーの透明性が悪化する。

【0042】また、本発明のトナーには、必要に応じて帯電制御剤を添加してもよい。帯電制御剤としては、公知のものを使用することができ、アゾ系金属錯化合物、サリチル種の金属錯化合物、極性基を含有したレジスタタイプの帯電制御剤を用いることができる。

【0043】さらにまた、本発明のトナーには、低分子重量ポリプロピレン、低分子重量ポリエチレン等のワックス類をオプセット防止剤として添加してもよい。本発明のトナーは、磁性材料を内包する磁性トナーおよび磁性材料を含有しない非磁性トナーの双方として用いることができる。前記磁性材料としては、公知のもの、例えば、鉄、コバルト、ニッケル等の金属およびこれ等の合金、 Fe_3O_4 、 $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 、コバルト添加酸化鉄等の金属酸化物、 MnZn フェライト、 NiZn フェライト等の各種フェライト、マグネタイト、ヘマタイト等が挙げられる。

【0044】本発明のトナーの粒子は、下記式(1)で定義される形状係数SF1の平均値が $105 \leq SF1 \leq 140$ の範囲であることが必要である。

$SF1 = ML^2 \times 100 \pi / 4 A \dots (1)$
(上記式中、MLは電子写真用トナーの粒子の径の最大
長を表し、Aは電子写真用トナーの粒子の投影面積を表
す。)

【0045】上記形状係数SFIは、トナーの形状などの形態を表現する係数として使用され、光学顕微鏡等からとった画像から、トナーの粒子の面積、長さ、形状等を高精度に定量的解析する事が出来る。画像解析という概念的な手法に基づくものであり、例えばイメージリザイニングソフトウェア(Image Analyzer)や、サードパーティ製ソフトウェア(Third Party Image Analyzer)など、市販のソフトウェアを用いて解析することが出来る。

UZE X III等により測定可能である。なお、本発明においては形状係数SF1の平均値としては、測定対象となるトナーの粒子200個について、画像解析して得た形状係数SF1の値を平均したものをを用いた。

【0046】上記式(1)から明かなように、形状係数SF1は、トナー粒子の径の最大長を2乗した値を当該トナー粒子の面積で割った値に $\pi/4$ を掛け、更に100倍して得られる数値であり、トナー粒子の形状が球に近いほど100に近い値となり、逆に細長い径、大きな値となる。すなわち、トナー粒子の最大径と最小径との差、つまり、形状係数SF1は、差を被す指標となる。完全球形であれば、SF1=100である。

【0047】トナーの形状係数SF1の平均値が1.05未満の場合、トナー粒子は球形に近すぎず、表面積が減少するため、キャリアやスリブ/プレートなどの帯電容量と電荷と素材との吸着帯電が不十分となり、現像に必要な電圧が得られなくなってしまう。逆に形状係数SF1の平均値が1.40を超えると、トナー間接触力が大きくなるため、転写時に転写不良を起してしまいます。

【0048】トナーの形状を上記に示す形状係数SF1の範囲になるように制御する方法としては、加熱処理やトナー粒子を流動エアにより停置させた状態で熱風シヤードにより加熱する流動床法、V型ブレンダやへーレンシヤードにより加熱することにより物理的な力を加えながら攪拌するルミキサーなどによって、粉砕/分級工程において、機械式粉砕機や遠心力による分級機を利用することなど、の方法が挙げられる。また、粉砕/分級工程において、機械式粉砕機や遠心力による分級機を利用することによって形状を制御することができる。特に、遠心力を利用して分級機において、複数回に分けて分級を行うことによって形状を制御することができ、遠心力を利用して分級機において、複数回に分けて分級を行うことで、加熱処理や熱風処理などで発生しやすいトナー粒子の凝集/合えを防ぎつつトナー形状の制御が行える。

【0049】以上のようにして得られた本発明のトナーの体積平均粒子径としては、 $4 \sim 20 \mu\text{m}$ 程度の範囲が好ましく、 $6 \sim 12 \mu\text{m}$ 程度の範囲がより好ましい。体積平均粒子径が $4 \mu\text{m}$ より小さくなるとカブリが生じやすく、 $20 \mu\text{m}$ よりも大きくなると解像度の低下などを招き、どちらも画質の低下につながる。

【0050】また、本発明のトナーには、必要に応じて各種の添加剤を外部剤として添加してもよい。これらの添加剤としては、シリカ、チタニアのような無機酸化物質、流動化剤やポリスチレン微粒子、ポリメチルメタクリレート微粒子、ポリブチルビニルアルコール等のクリエーティング助剤もしくは転写助剤等が挙げられる。トナーへの添加剤の混合は例えばV型ブレンドャーやヘンシェルミキサー等によって行うことができる。

【0051】次に、本発明の電子写真用現像剤について述べる。本発明の電子写真用現像剤は、一成分系現像剤、及び二成分系現像剤があり、一成分系の場合は、前記本発明の電子写真用トナーをそのまま用いるものである。

(7)

11

り、二成分系の場合、前記本発明の電子写真用トナーとキャリアとからなるものである。

【0052】二成分現像剤としてキャリアを用いる際には、キャリアの芯材としては、鉄、ニッケル、コバルト等の磁性金属、フェライト、マグネサイト等の磁性酸化物、ガラスビーズ等が挙げられるが磁気ブラス法を用いる体積固有抵抗を調整するためには磁性材料であることが好ましい。

【0053】前記キャリアの芯材の平均粒子径は、一般的には10〜500 μ mであり、好ましくは30〜100 μ mである。前記キャリアは、樹脂被覆層を有するものが好適である。前記キャリアが樹脂被覆層を有する場合は、帯電を付与する観点から好適である。

【0054】前記樹脂被覆層を形成する樹脂として、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン、ポリクリロニトリル、ポリビニルアセテート、ポリビニルアルコール、ポリビニルブチラール、ポリ塩化ビニル、ポリビニルカルバマール、ポリビニルエーテル、ポリビニルケトン、塩化ビニル共重合体、スチレン-アクリル酸共重合体、オルガノシロキサン結合からなるストレートシリコーン樹脂又はその変性体、フッ素樹脂、ポリエステル、ポリウレタン、ポリカーボネート、フェノール樹脂、アミノ樹脂、メラミン樹脂、ベンゾグアナミン樹脂、ユリア樹脂、アミド樹脂、エポキシ樹脂等を例示することができるが、これらに限定されるものではない。

【0055】前記キャリアの芯材表面に樹脂被覆層を形成する方法としては、キャリア芯材を溶剤を含む被覆層形成用溶液中に浸漬する浸漬法、被覆層形成用溶液中をキャリア芯材表面に噴霧するスプレー法、キャリア芯材を流動エアにより浮遊させた状態で被覆層形成用溶液を噴霧する流動床法、ニードコーター中でキャリア芯材と被覆層形成溶液を混合し、溶剤を除去するニードコーター法が挙げられる。

【0056】上記本発明の電子写真用現像剤は、現像剤担持体上の現像剤層を用いて、潜像担持体上の静電潜像を現像する画像形成方法に使用することができる。本発明の画像形成方法は、潜像担持体上に静電潜像を形成する工程、静電潜像を現像剤担持体上に担持されたトナーを含む現像剤を用いて現像し、トナー像を形成する工程、該潜像担持体上に形成されたトナー像を転写体上に転写する工程、該転写体上に転写されたトナー像を加熱定着する工程、を含む画像形成方法であって、前記トナーとして、前記本発明の電子写真用トナーを用いることを特徴としている。

【0057】前記潜像担持体としては、電子写真感光体、静電潜像体等が使用され、公知の方法により静電潜像が形成される。また、前記静電潜像の形成方法としては、特に制限はなく、例えば、コロナ帯電器やバイアスローラーによる接触によって一帯帯電し、次いで像露光す

12

ることにより行う等の公知の方法が挙げられる。

【0058】前記現像剤担持体としては、例えば、回転可能な非磁性スリッパ内に、マグネチックロールが固定設置されたものが使用され、該現像剤担持体は、潜像担持体に対向するように配置されることが好適である。

【0059】前記潜像担持体上に形成されたトナー像を転写体上に転写する工程は、公知の工程で行えばよい。前記転写体上に転写されたトナー像を加熱定着する工程は、加熱ロールを用いて行われることが好適である。

【0060】前記加熱ロールとしては、フッ素系樹脂をコーティングした加熱ロール、あるいはシリコーン系樹脂をコーティングした加熱ロールを用いることができる。この加熱ロールには、被覆層に熱伝導性の高いフッ素を含有したものをを用いることができる。

【0061】定着の条件としては、加熱ロールの表面温度が150℃以上であることが好ましい。この条件での定着により、結着樹脂と高溶融粘度樹脂とが十分に溶融し、高溶融粘度樹脂が効果を十分に発揮し、目的とする、表面に高溶融粘度の硬質な樹脂層が形成され、画像の安定性がより強固となる。

【0062】本発明の画像形成方法に用いられるH/Rコア材としてはFe、Al、Cu等を用いることができる。本発明の画像形成方法は、前記転写体の両面に加熱定着されたトナー像を形成してもよいし、前記転写体の片面のみでもよい。

【0063】本発明の画像形成方法は、前述の如く、形成した画像の安定性に優れ、画像同士が接した状態で、加圧或いは高温に晒された場合でも、画像欠陥を生じないため、両面自動印字機能と印字後のフィニッシャーとしてステープラー機能又は製本機能を有する、或いは、該機能を搭載可能な軽印刷電子写真用画像形成装置を用いた画像形成にも好適に使用しうる。

【0064】

【実施例】以下、実施例により本発明をさらに具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。なお以下の説明において、特に断りのない限り、「部」はすべて「重量部」を意味する。また、トナー製造に用いた結着樹脂、高溶融粘度樹脂については、以下の条件で測定した物性値を記載した。

【0065】1. 樹脂の溶融粘度 η
フローデスター (シマズ社: CFT-500C)、予熱: 300秒、圧力: 0.980665MPa、ダイサイズ1mm ϕ ×1mm、昇速度: 3.0℃/min.にて140℃にて算出した(Pa \cdot s)。

【0066】2. トナーの粒子の体積平均粒径
トナーの粒子の体積平均粒径は、コールターカウンタース製の粒度測定器TA-II、アパーチャー径100 μ mで測定したものである。

【0067】3. 形状係数SF1の平均値
スライドガラス上にシリコンオイルを用い分散させたト

13

ナー200個を、光学顕微鏡 (倍率500倍) にてそれぞれ観察し、得られた画像を、NIRESCO社製Image Analyzer LUZEX IIIを用いて解析し、形状係数SF1を既述の式(1)により算出し、これを平均したものを形状係数SF1の平均値(以下、「平均形状係数SF1」という。)とした。

【0068】(実施例1)

トナー粒子Aの製造
・結着樹脂 (ビスフェノールAのエチレンオキサライド付加物とテラフタル酸を主成分とするビスフェノールタイプポリエステル樹脂: 重量平均分子量: 1.1 \times 10⁴、数平均分子量: 3.9 \times 10³、 η (140℃) = 90Pa \cdot s、Tg: 69℃): 100部
・高溶融粘度樹脂 (アビエチン酸変性ノラック樹脂: 重量平均分子量: 1100、Tm=135℃、 η (140℃) = 6000Pa \cdot s): 20部
・カーボンブラック (BPL; キャボット社製): 5部
・帯電制御剤 (ポントロンE84; オリエント化学社製): 2部
・低分子量ポリプロピレン (ビスコース660P; 三洋化成工業社製): 5部

【0069】上記成分をバンパリーミキサーにより溶解・混練し、冷却後、機械式粉砕機により微粉砕を行い、更に遠心式分級機にて3回分級することで、体積平均粒径6 μ m、平均形状係数SF1=135のトナー粒子Aを得た。

【0070】トナーの製造
外添剤として、アルキルシランで疎水化されたTiO₂粒子を、上記トナー粒子A100部にに対し1.0部添加し、ヘンシェルミキサーにて混合して、実施例1のトナーを製造した。

【0071】(実施例2)

トナー粒子Bの製造
・結着樹脂 (ビスフェノールAのエチレンオキサライド付加物とテラフタル酸を主成分とするビスフェノールタイプポリエステル樹脂: 重量平均分子量: 1.1 \times 10⁴、数平均分子量: 3.9 \times 10³、 η (140℃) = 90Pa \cdot s、Tg: 69℃): 100部
・高溶融粘度樹脂 (テルペン変性ノラック樹脂: 重量平均分子量: 2500、Tm=165℃、 η (140℃) = 8500Pa \cdot s): 20部
・カーボンブラック (BPL; キャボット社製): 5部
・帯電制御剤 (ポントロンE84; オリエント化学社製): 2部
・低分子量ポリプロピレン (ビスコース660P; 三洋化成工業社製): 5部

【0072】上記成分をバンパリーミキサーにより溶解・混練し、冷却後、機械式粉砕機により微粉砕を行い、更

14

に遠心式分級機にて4回分級することで、体積平均粒径6 μ m、平均形状係数SF1=130のトナー粒子Bを得た。

【0073】トナーの製造
外添剤として、アルキルシランで疎水化されたTiO₂粒子を、上記トナー粒子B100部にに対し1.0部添加し、ヘンシェルミキサーにて混合して、実施例2のトナーを製造した。

【0074】(実施例3)

トナー粒子Cの製造
・結着樹脂 (ビスフェノールAのエチレンオキサライド付加物とテラフタル酸を主成分とするビスフェノールタイプポリエステル樹脂: 重量平均分子量: 1.1 \times 10⁴、数平均分子量: 3.9 \times 10³、 η (140℃) = 90Pa \cdot s、Tg: 69℃): 100部
・高溶融粘度樹脂 (アビエチン酸変性ノラック樹脂: 重量平均分子量: 1100、Tm=135℃、 η (140℃) = 6000Pa \cdot s): 20部
・カーボンブラック (BPL; キャボット社製): 5部
・帯電制御剤 (ポントロンE84; オリエント化学社製): 2部
・低分子量ポリプロピレン (ビスコース660P; 三洋化成工業社製): 5部

【0075】上記成分をバンパリーミキサーにより溶解・混練し、冷却後、ジェットミルにより微粉砕を行い、風力式分級機にて分級し、さらに100℃の熱風で10分間処理することすることで、体積平均粒径6 μ m、平均形状係数SF1=115のトナー粒子Cを得た。

【0076】トナーの製造
外添剤として、アルキルシランで疎水化されたTiO₂粒子を、上記トナー粒子C100部にに対し1.0部添加し、ヘンシェルミキサーにて混合して、実施例3のトナーを製造した。

【0077】(実施例4)

トナー粒子Dの製造
・結着樹脂 (ビスフェノールAのエチレンオキサライド付加物とテラフタル酸を主成分とするビスフェノールタイプポリエステル樹脂: 重量平均分子量: 1.1 \times 10⁴、数平均分子量: 3.9 \times 10³、 η (140℃) = 90Pa \cdot s、Tg: 69℃): 100部
・高溶融粘度樹脂 (テルペン変性ノラック樹脂: 重量平均分子量: 2500、Tm=165℃、 η (140℃) = 8500Pa \cdot s): 20部
・カーボンブラック (BPL; キャボット社製): 5部
・帯電制御剤 (ポントロンE84; オリエント化学社製): 2部
・低分子量ポリプロピレン (ビスコース660P; 三洋化成工業社製): 5部

【0072】上記成分をバンパリーミキサーにより溶解・混練し、冷却後、機械式粉砕機により微粉砕を行い、更

(8)

(9)

15

【0078】上記成分をバンバリミキサーにより溶解・乾燥し、冷却後、ジェットミルにより微粉砕を行い、風力式分級機にて分級し、さらに100℃の熱風で10分間処理することで、体積平均粒径6 μ m、平均形状係数SF1=1.40のトナー粒子Dを得た。

【0079】トナーの製造—

外添剤として、アルキルシランで疎水化されたTiO₂粒子を、上記トナー粒子D100部に対して1.0部添加し、ヘンシェルミキサーにて混合して、実施例4のトナーを製造した。

【0080】(比較例1)

・結着樹脂 (ビスフェノールAのエチレンオキサライド付加物とテラフタル酸を主成分とするビスフェノールタイプポリエステル樹脂：重量平均分子量：1.1 \times 10⁴、数平均分子量：3.9 \times 10³、 η (140℃) = 90 Pa \cdot s、Tg：69℃)：100部
・高溶融粘度樹脂 (アビエチン酸変性ノボラック樹脂：重量平均分子量：1100、Tm=135℃、 η (140℃) = 60000 Pa \cdot s)：20部
・カーボンブラック (BPL：キャボット社製)：5部

・帯電制御剤 (ポントロンE84：オリエント化学社製)：2部
・低分子量ポリプロピレン (ビスコース660P：三洋化成工業社製)：5部

【0081】上記成分をバンバリミキサーにより溶解・乾燥し、冷却後、ジェットミルにより微粉砕を行い、更に風力分級機にて分級することで、体積平均粒径6 μ m、平均形状係数SF1=1.45のトナー粒子Eを得た。

【0082】トナーの製造—

外添剤として、アルキルシランで疎水化されたTiO₂粒子を、上記トナー粒子E100部に対して1.0部添加し、ヘンシェルミキサーにて混合して、比較例1のトナーを製造した。

【0083】(比較例2)

・結着樹脂 (ビスフェノールAのエチレンオキサライド付加物とテラフタル酸を主成分とするビスフェノールタイプポリエステル樹脂：重量平均分子量：1.1 \times 10⁴、数平均分子量：3.9 \times 10³、 η (140℃) = 90 Pa \cdot s、Tg：69℃)：100部
・高溶融粘度樹脂 (アビエチン酸変性ノボラック樹脂：重量平均分子量：1100、Tm=135℃、 η (140℃) = 60000 Pa \cdot s)：20部
・カーボンブラック (BPL：キャボット社製)：5部

・帯電制御剤 (ポントロンE84：オリエント化学社製)：2部

16

・低分子量ポリプロピレン (ビスコース660P：三洋化成工業社製)：5部

【0084】上記成分をバンバリミキサーにより溶解・乾燥し、冷却後、ジェットミルにより微粉砕を行い、風力式分級機にて分級し、さらに120℃の熱風で10分間処理することで、体積平均粒径6 μ m、平均形状係数SF1=1.03のトナー粒子Fを得た。

【0085】トナーの製造—

外添剤として、アルキルシランで疎水化されたTiO₂粒子を、上記トナー粒子F100部に対して1.0部添加し、ヘンシェルミキサーにて混合して、比較例2のトナーを製造した。

【0086】(比較例3)

・結着樹脂 (ビスフェノールAのエチレンオキサライド付加物とテラフタル酸を主成分とするビスフェノールタイプポリエステル樹脂：重量平均分子量：1.1 \times 10⁴、数平均分子量：3.9 \times 10³、 η (140℃) = 90 Pa \cdot s、Tg：69℃)：100部
・カーボンブラック (BPL：キャボット社製)：5部

・帯電制御剤 (ポントロンE84：オリエント化学社製)：2部
・低分子量ポリプロピレン (ビスコース660P：三洋化成工業社製)：5部

【0087】上記成分をバンバリミキサーにより溶解・乾燥し、冷却後、機械式粉砕機により微粉砕を行い、更に遠心式分級機にて3回分級することで、体積平均粒径6 μ m、平均形状係数SF1=1.30のトナー粒子Gを得た。

【0088】トナーの製造—

外添剤として、アルキルシランで疎水化されたTiO₂粒子を、上記トナー粒子G100部に対して1.0部添加し、ヘンシェルミキサーにて混合して、比較例3のトナーを製造した。

【0089】【写真真用二成分系現像剤の調製】

・キャリアAの調製—
・フェライト粒子 (平均粒径：50 μ m；パウダーテック社製)：100部
・トルエン：14部
・スチレン-メチルメタクリレート共重合体 (三洋化成工業製)：1部
・パーフルオロオクチルエチルメタクリレート-メチルメタクリレート共重合体 (三洋化成工業製)：1部
・カーボンブラック (R330：キャボット社製)：0.2部

【0090】フェライト粒子を除く上記成分を、10分間スターラーで攪拌、分散し、被覆液を調製し、次いで、この被覆液とフェライト粒子とを真空脱気型ニーダーに入れ、温度60℃において30分攪拌した後、更に

(10)

17

加温しながら減圧して脱気、乾燥することによりキャリアAを得た。

【0091】—現像剤の調製—
前記実施例1～4および比較例1～3の各トナー5部と、上記キャリアA100部とをV型ブレンダーを用いて40rpmで20分混合攪拌を行い、実施例1～4および比較例1～3の現像剤を調製した。

【0092】【現像剤の評価】実施例1～4および比較例1～3の現像剤をそれぞれ用い、富士ゼロックス社製A-COLOR635製造機 (定着ヒートロールとし、コア材のA1 (φ35) にSiC5%を含むせたPFA (パーフルオロアルコキシエチレン共重合体) を40 μ mの厚みでコートしたものを用い、プレッシャーロールとして、コア材の鉄 (φ35) にSR (シリコンゴム) を5mmの厚みでコートしたものを用い、ニップ圧1.47 \times 10⁵Paで、加熱温度を150℃、180℃、および200℃に制御できるように改造したものの)を用い、画像を形成した。

【0093】次に、下記の性能試験を行った。

(1) トナー熱保管性

50℃の温度条件下、包装容器中に開放状態でトナーを24時間保管した後、20gのトナーを孔径45 μ mの網上に設置し、90秒間振動を印加しつつ通過させた。網上に残存したトナー量の全トナー量 (20g) に対する百分率を測定した。評価結果を下記表1に示す。

【0094】(2) 画像維持性

2枚の用紙のそれぞれの表面上に、ソリッド画像及びライン画像を区画して形成し、以下の画像重ね合わせパターンとなるように、各用紙の画像形成面同士を重ね合わせ、65℃の温度下、100g/cm²の荷重をかけて

表1 二成分現像剤評価結果

	平均形状係数SF1	1) トナー熱保管性	2) 画像維持性 (65℃, 100g/cm ² 荷重)						3) 画像評価	
			定着温度150℃	定着温度180℃	定着温度200℃	定着温度150℃	定着温度180℃	定着温度200℃		
			1ヶ月	1ヶ月	1ヶ月	1ヶ月	1ヶ月	1ヶ月		
実施例1	135	6%	G3 (Δ)	G3 (Δ)	G5 (Δ)	G4 (Δ)	G4 (Δ)	G4 (Δ)	良好	
実施例2	130	7%	G3 (Δ)	G3 (Δ)	G4 (Δ)	G4 (Δ)	G5 (Δ)	G4 (Δ)	良好	
実施例3	115	9%	G3 (Δ)	G3 (Δ)	G5 (Δ)	G4 (Δ)	G5 (Δ)	G5 (Δ)	良好	
実施例4	140	8%	G3 (Δ)	G3 (Δ)	G4 (Δ)	G4 (Δ)	G5 (Δ)	G4 (Δ)	良好	
比較例1	145	5%	G3 (Δ)	G3 (Δ)	G5 (Δ)	G4 (Δ)	G5 (Δ)	G4 (Δ)	良好	
比較例2	103	11%	G3 (Δ)	G3 (Δ)	G5 (Δ)	G4 (Δ)	G5 (Δ)	G4 (Δ)	良好	
比較例3	130	9%	G1 (Δ)	G1 (Δ)	G2 (Δ)	G1 (Δ)	G3 (Δ)	G1 (Δ)	良好	

※ トナー熱保管性：50℃24hr下、包装容器開放状態でトナーを保管し、孔径45 μ m網を振動を

加えながら、一定時間一定量を通過させたときの網上残存率。

18

1週間乃至1ヶ月保管した後の画像欠損状態を、以下の評価基準で評価した。評価結果を下記表1に示す。

【0095】【重ね合わせパターン】

- 1) ソリッド画像×ソリッド画像
 - 2) ソリッド画像×ライン画像
 - 3) ライン画像×ライン画像
 - 4) ソリッド画像×白紙部
 - 5) ライン画像×白紙部
- 【0096】【評価基準】
- G5：画像同士の付着及び欠損がない (○)。
G4：画像同士の付着はあるが、画像欠損はない (○)。
G3：ライン画像の一部に欠損がみられる (Δ)。
G2：特にソリッド画像に著しい欠損がみられる (×)。
G1：ソリッド画像、ライン画像ともに著しい欠損がみられる (×)。

【0097】(3) 画像評価

画像評価は以下の方法により行った。評価対象となる画像は、プロセス方向 (紙送り方向) に対して平行となる幅0.3mmの直線とした。ルーペ (倍率50倍) により、直線の再現性、白抜けの有無、トナー飛び散りなどを観察した。また、同様にして白紙部を観察することで、カブリの評価を行った。これらの評価を紙の上端部、中央部、下端部の3ヶ所において行い、3ヶ所のうち、最も画質の劣るものを当該サンプルの画質とした。評価結果を下記表1に示す。

【0098】

【表1】

30

(11)

19

【0099】表1より明らかのように、本発明のトナーを用いた実施例の現像剤で形成した画像は、良好な画質であり、且つ、加圧、高温条件下で画像を保存した場合でも、長期間にわたり、良好な画像を安定して保っており、画像安定性に優れることがわかる。

【0100】

【発明の効果】本発明の電子写真用トナーは、熱保管性

20

が良く、画質に優れ、また、印字物の保管および輸送の観点からみて、熱、荷重に対して長期にわたり画像を安定に維持することが可能である。さらに、本発明の電子写真用トナーを含む電子写真用現像剤、および該現像剤を用いた本発明の画像形成方法は、高温、加圧条件下でも安定性の良好な画像を形成することができる。

フロントページの続き

(72)発明者 鈴木 千秋
神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロックス株式会社内

Fターム(参考) 2H005 AA01 AA06 AA15 CA15 DA06
DA10 EA03 EA05 EA06 EA10
FA01
2H077 AD06 EA03